

## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of: )  
 Yoshio KISHIMOTO et al. ) Group Art Unit:  
 Serial No. Unassigned ) Examiner:  
 Filed: Unassigned )  
 For: LIGHT-WAVE CIRCUIT MODULE )  
 AND METHOD FOR )  
 MANUFACTURING THE SAME )

11002 U.S. PTO  
 10/026804  
 12/27/01

#2  
 12 Jun 02  
 R. Talbot

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT AND CLAIM OF  
 FOREIGN FILING DATE PURSUANT TO 35 U.S.C. 119**

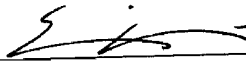
Commissioner for Patents  
 Washington, D.C. 20231

Sir:

It is respectfully requested that this application be given the benefit of the foreign filing date under the provisions of 35 U.S.C. 119 of the following, a certified copy of which is submitted herewith:

<u>Application No.</u>	<u>Country</u>	<u>Filed</u>
2000-400396	Japan	12/28/2000

Respectfully submitted,

  
 Eric J. Robinson  
 Registration No. 38,285

NIXON PEABODY LLP  
 8180 Greensboro Drive, Suite 800  
 McLean, VA 22102  
 (703) 790-9110

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

J1002 U.S. PTO  
10/026804  
12/27/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年12月28日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-400396

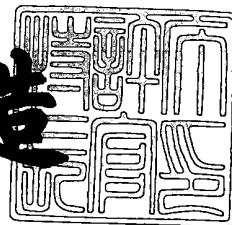
出 願 人  
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3080924

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2925020039  
【提出日】 平成12年12月28日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G02B 6/26

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

【氏名】 岸本 良雄

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

【氏名】 光田 昌弘

【特許出願人】

【識別番号】 000005843

【氏名又は名称】 松下電子工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011316

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809939

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光波回路モジュールおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 円形凹形スポットを有する基板上に前記円形凹形スポット内の面に沿って光反射膜が形成され、かつ前記円形凹形スポットを通るプレーナー光導波路が形成されて、前記光導波路の光を前記光反射膜で斜め上方へ反射集束させることを特徴とする光波回路モジュール。

【請求項 2】 円形凹形スポットの円周の少なくとも一部に連結する傾斜路を有し、その傾斜路上にプレーナー光導波路が位置し、前記円形凹形スポットを介して前記傾斜路の反対側の前記円形凹形面上に凹面光反射膜が形成されてなる請求項 1 に記載の光波回路モジュール。

【請求項 3】 円形凹形スポットの円周の一部が、プレーナー光導波路を配置する溝に連結され、前記溝の底面が前記円形凹形スポット内の凹面光反射膜の底面付近に位置してなる請求項 1 に記載の光波回路モジュール。

【請求項 4】 基板上に複数の円形凹形スポットを有し、各前記円形凹形スポットがプレーナー光導波路で連結されてなる請求項 1 に記載の光波回路モジュール。

【請求項 5】 基板上的円形凹形スポットに、スルーホールを形成してなる請求項 1 に記載の光波回路モジュール。

【請求項 6】 光導波路が透明な高分子材料よりなり、基板が高分子シートよりなる請求項 1 に記載の光波回路モジュール。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の光波回路モジュールの製造方法であって、前記基板上に熱および／または圧力を加えるエンボス加工によって凹面を形成することを特徴とする光波回路モジュールの製造方法。

【請求項 8】 基板上に形成された、略円弧面形状あるいは略球面形状を有する凹部と、

前記基板上に形成された光導波路と、

前記凹部の上に形成された、前記光導波路を伝送して前記凹部で反射した光を受光する受光素子とを有する光波回路モジュール。

【請求項 9】 前記光導波路が、前記基板の主面に対して角度を有して傾斜していることを特徴とする請求項 8 に記載の光波回路モジュール。

【請求項 10】 基板上に形成された、略円弧面形状あるいは略球面形状を有する段差部と、

前記基板上に形成された光導波路と、

前記段差部の上に形成された、前記光導波路を伝送して前記段差部で反射した光を受光する受光素子とを有する光波回路モジュール。

【請求項 11】 前記凹部に光反射膜が形成されていることを特徴とする請求項 8 又は請求項 10 に記載の光波回路モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光通信、光情報処理などに利用される光波回路モジュールとその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、光通信、光情報処理などに用いられる半導体レーザ、受光素子、または光スイッチなどの光デバイスは、一般に、光の入出力を光ファイバと結合することにより信号光の送受信を行うものであり、光ファイバをモジュール内に組み込んだ光ファイバモジュールなどの種々の光モジュールが作られていた。

【0003】

一方、上記の光ファイバモジュールとは別に、光導波路を含む平面光導波路と半導体レーザ、受光素子等の光機能素子とを同一基板上に集積したプレーナ形光波回路 (PLC; Planer Light-wave Circuit) モジュールが提案されている。この PLC モジュールは、アセンブリの自動化が可能で、光導波路集積回路装置を構成するコンパクトな光モジュールの一つとして期待が大きい。

【0004】

PLC モジュールは、従来、主に光スイッチ、光分岐カプラーとして開発され

ており、光導波路は石英をベースにした石英系のものと有機高分子材料をベースにした有機系のものとがある。中でも、有機高分子系の光導波路は耐熱性や性能に課題があるものの、容易に透明膜の形成ができるため、コストや製造工程の数等の面から期待が高い。

## 【 0 0 0 5 】

従来の有機高分子系の P L C モジュールが特開平 8 - 2 6 4 7 4 8 号公報に示されており、その P L C モジュールについて図 7 を参照して説明する。

## 【 0 0 0 6 】

図 7 は、従来の P L C モジュールの断面図である。図 7 に示すように、S i からなる基板 1 に、基板 1 の長手方向に延びる溝 2 が形成され、この溝 2 と直交する方向に溝 2 よりも幅広の凹部 3 が形成されている。溝 2 及び凹部 3 の内部には、透光性有機材料が塗布、充填されており、その透光性有機材料は、コア層 4 及びクラッド層 5 からなる有機系の光導波路 6 を構成する。

## 【 0 0 0 7 】

凹部 3 内には半導体レーザ 7 が収容されており、半導体レーザ 7 は、透光性有機材料により埋め込まれている。

## 【 0 0 0 8 】

また、基板 1 は、基板 1 の主面と 4 5 度の角度をなす傾斜鏡面 8 が形成され、傾斜鏡面 8 上には反射膜 9 が設けられている。傾斜鏡面 8 の上方には、反射膜 9 で反射したレーザ光の照射位置に受光部を有する裏面入射型の受光素子 1 0 が配置されている。

## 【 0 0 0 9 】

この構成により、光導波路 6 が基板 1 から剥がれ難く、また、光導波路 6 の配置精度及び半導体レーザ 7 との光結合の信頼性が高い P L C モジュールを得ることができ、さらに傾斜鏡面 8 からのレーザ光を基板 1 上の受光素子 1 0 でモニターすることもできる。

## 【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の受光素子 1 0 を備えた P L C モジュールにおいて、傾斜鏡面 8

が平面なので、レーザ光が広がりを持って傾斜鏡面 8 に入射すると、反射したレーザ光は広がりを持って受光素子 1 0 に入射し、レーザ光を効率よく利用できないという課題があった。

【 0 0 1 1 】

また、光導波路 6 が基板 1 の水平方向に対してずれた場合にも、反射したレーザ光の照度が大きい位置と受光素子 1 0 の受光部の位置とがずれて、レーザ光を効率よく利用できないという課題もあった。

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、光導波路を通ったレーザ光が効率よく受光素子に入射する光波回路モジュールを提供することを目的としている。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

本発明の光波回路モジュールは、円形凹形スポットを有する基板上に前記円形凹形スポット内の面に沿って光反射膜が形成され、かつ前記円形凹形スポットを通るプレーナー光導波路が形成されて、前記光導波路の光を前記光反射膜で斜め上方へ反射集束させることを特徴とするものである。

【 0 0 1 4 】

本発明の光波回路モジュールは、基板上に形成された、略円弧面形状あるいは略球面形状を有する凹部と、前記基板上に形成された光導波路と、前記凹部の上に形成された、前記光導波路を伝送して前記凹部で反射した光を受光する受光素子とを有するものである。

【 0 0 1 5 】

本発明の光波回路モジュールは、基板上に形成された、略円弧面形状あるいは略球面形状を有する段差部と、前記基板上に形成された光導波路と、前記凹部の上に形成された、前記光導波路を伝送して前記凹部で反射した光を受光する受光素子とを有するものである。

【 0 0 1 6 】

これにより、光導波路からの光を円形凹形スポット、又は、略円弧面形状ある



いは略球面形状を有する凹部もしくは段差部（凹部等）で反射し、一点もしくは非常に狭い範囲に光を集光することができる。従って、光導波路を導波する光が広がりを持って凹部等に入射しても、その光は集光されるので、効率よく受光素子に入射することができる。

## 【 0 0 1 7 】

また、本発明の光波回路モジュールの製造方法は、前記の光波回路モジュールの製造方法であって、前記基板上に熱および／または圧力を加えるエンボス加工によって凹面を形成することを特徴とする光波回路モジュールの製造方法。

## 【 0 0 1 8 】

これにより、高精度の組み立てが必要とされる高性能の光波回路モジュールを容易に製造することができる。

## 【 0 0 1 9 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の光波回路モジュールおよびその製造方法における実施形態について、図面を参照しながら説明する。

## 【 0 0 2 0 】

## （第 1 の実施形態）

図 1 は、本発明における第 1 の実施形態の光波回路モジュールを示す図であり、図 1（a）は、光波回路モジュールの平面図、図 1（b）は、図 1（a）における A-A 線に沿って切った断面図、図 1（c）は、図 1（a）における B-B 線に沿って切った断面図である。

## 【 0 0 2 1 】

図 1（a）、（b）に示すように、基板 1 上に略球面形状を有する凹部（「円形凹形スポット」ともいう）11 が設けられ、凹部 11 上に沿って、クロム、ニッケル、銀などの金属蒸着膜からなる光反射膜 12 が設けられている。凹部 11 の形状は、円柱の側面のような円弧状面を有する形状でもよい。凹部 11 は、基板 1 に熱、圧力を加えて形成するエンボス加工法によって形成する。また、図 1（a）、（c）に示すように、凹部 11 から基板 1 の長手方向に一端から他端にかけて断面が矩形状の溝 2 が設けられ、溝 2 および凹部 11 に沿って、コア層 4

及びクラッド層 5 からなるストライプ状の高分子材料で形成された光導波路 6 が設けられている。クラッド層 5 は凹部 1 1 を覆うように形成してもよい。

【 0 0 2 2 】

凹部 1 1 上には、信号光を受光する受光部を凹部 1 1 側に向けた裏面入射型の受光素子 1 0 が設けられている。また、受光素子 1 0 の他に、半導体レーザー、光スイッチ、光分岐カプラーなどの光機能素子を一緒に搭載することにより P L C モジュールを構成することもできる。

【 0 0 2 3 】

また、光反射膜 1 2 を設けずに、凹部 1 1 の表面が光反射層を兼ねた光反射面を有する凹部であってもよい。

【 0 0 2 4 】

なお、光導波路 6 は、ステップ型あるいはグレーデッド型のいずれの光導波路も用いてもかまわない。

【 0 0 2 5 】

これにより、光導波路 6 を通ってきた信号光は、凹部 1 1 の部分で光導波路 6 から漏れて、漏れた光のうち光反射膜 1 2 で反射した光は、凹部形状によって設定された焦点に集光するので、波長多重の P L C モジュールの場合にも分波された弱い光を高感度に受光できる。焦点の深度は、光導波路の径や凹部の径などによって定まり、受光素子 1 0 の受光部に光が最も集束するように凹部の曲率は設計される。

【 0 0 2 6 】

なお、凹部 1 1 をエンボス加工で形成せずに、化学的なエッチングによっても形成することができ、基板 1 として半導体単結晶基板を用いる場合は面方位選択性のないエッチング液や粘調なエッチング液やアルコールなどの有機溶剤を少し含むエッチング液などで容易に形成可能である。

【 0 0 2 7 】

なお、第 1 の実施形態における光導波路 6 は、石英、ガラス、高分子などの各種の透明材料で構成できるが、コストや作業工数を考慮すると高分子の材料が適している。高分子の材料としては、ポリメチルメタアクリレート ( P M M A ) や

脂環基を導入した変性PMMA、ポリシロキサン誘導体、フッ素化ポリシロキサン、フッ素化ポリイミド、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート、ユリヤ樹脂、ウレタン樹脂、およびこれらの共重合体などがある。これは、以下の実施形態も同様である。

## 【0028】

また、基板1は、半導体ウエハ、ガラス板、高分子シート、セラミックスシート、およびこれらの積層基板などより選ばれた任意の基板を用いることができるが、シリコン(Si)やガリウム・ヒ素(GaAs)などの半導体ウエハは、半導体プロセス技術により高精度の加工ができるため適している。また、ガラス基板やセラミックスシートも、高精度の加工技術があり適用しやすい。これは、以下の実施形態も同様である。

## 【0029】

あるいは、基板1を光導波路6と同じく高分子材料で構成すると、熱膨張率が同程度となるので、広い温度範囲にわたって応力や剥離現象がなく光学特性が安定する光波回路モジュールを実現できる。具体的な基板の高分子材料としては、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリフェニルスルフィッド、ポリフェニルサルフォン、ポリイミド、フッ素樹脂などの各種のエンジニアリング樹脂を用いることができる。さらに、光導波路6と基板1を同系材料にすれば相互の密着性も高くなる。

## 【0030】

図2は、複数の凹部11及び受光素子10が設けられた本発明に係る光波回路モジュールの平面図である。

## 【0031】

図2に示すように、1つの基板1上に3つの凹部11を形成し、それぞれの凹部11の上に受光素子10を設ける。光導波路6は、3つに分岐されている。これにより、光導波路6を導波する多波長の信号光を、例えば3つの信号光をフィルタ等で分岐することにより、各信号光を受光できる集積回路が実現できる。これは、以下の第2、第3の実施形態についても同様である。

## 【0032】

図 3 は、凹部 1 1 の底部に貫通孔が設けられた光波回路モジュールの断面図である。

## 【 0 0 3 3 】

図 3 に示すように、凹部 1 1 の底部から、基板 1 の裏面（基板 1 の主面に対向する面）にかけて基板 1 に貫通孔（スルーホール） 1 3 が設けられている。基板 1 の主面には第 1 の光導波路 6 1 が設けられ、基板 1 の裏面には第 2 の光導波路 6 2 が設けられている。凹部 1 1 の上には、複数の信号光を一の受光面で受光できる受光素子 1 0 a が設けられている。

## 【 0 0 3 4 】

これにより、第 1 の光導波路 6 1 を導波する信号光のみならず、第 2 の光導波路 6 2 を導波する光をも貫通孔 1 3 付近に設けられたフィルター等の分岐素子により貫通孔 1 3 に導波して受光素子 1 0 a で受光することができる。これにより、高密度の実装が可能となる。

## 【 0 0 3 5 】

## （第 2 の実施形態）

図 4 は、本発明における第 2 の実施形態の光波回路モジュールを示す図であり、図 4（a）は、光波回路モジュールの平面図、図 4（b）は、図 4（a）における A-A 線に沿って切った断面図、図 4（c）は、図 4（a）における B-B 線に沿って切った断面図である。

## 【 0 0 3 6 】

図 4（a）、（b）、（c）に示すように、第 2 の実施形態における光波回路モジュールが第 1 の実施形態のそれと異なる点は、溝 2 が基板 1 の一端から凹部 1 1 まで形成され、光導波路 6 がその溝 2 上に設けられ、凹部 1 1 の上には光導波路 6 が設けられていない点である。光導波路 6 は、光導波路 6 の凹部 1 1 側の端面 6 a が凹部 1 1 の近傍にあるように設けられている。なお、第 1 の実施形態と同じ符号のものは、第 1 の実施形態のものと同じ作用をするので、その説明は省略する。

## 【 0 0 3 7 】

この構造により、端面 6 a から出射した光は、凹部 1 1 に設けられた光反射膜

12で反射して、反射した光は、凹部形状によって設定された焦点に集光する。

【0038】

第2の実施形態では、光導波路6を導波する信号光が端面6aで出射することとなり、効率よく信号光を利用することができる。

【0039】

(第3の実施形態)

図5は、本発明における第3の実施形態の光波回路モジュールを示す図であり、図5(a)は、光波回路モジュールの平面図、図5(b)は、図5(a)におけるA-A線に沿って切った断面図、図5(c)は、図5(a)におけるB-B線に沿って切った断面図である。

【0040】

図5(a)、(b)、(c)に示すように、第3の実施形態における光波回路モジュールが第2の実施形態のそれと異なる点は、基板1に形成されたストライプ状の溝2に基板1の表面に対してある角度を有することにより、光導波路6から出射した光の大部分が光反射膜12のある凹部11で反射するように傾斜路14が形成された点である。

【0041】

傾斜路14は、溝2の一部であり、溝2と同じ幅を有している。また、傾斜路14は、凹部11の底方向に向かって傾斜し、基板1の主面に対して角度(傾斜角度)を有している。なお、第1の実施形態と同じ符号のものは、第1の実施形態、あるいは第2の実施形態のものと同じ作用をするので、その説明は省略する。

【0042】

傾斜路14が光反射膜12の底方向に向かって傾斜しているので、光導波路6の端面6aから出射した光の大部分は光反射膜12によって反射され、反射した光は、凹部形状によって設定された焦点に集光する。なお、15は傾斜路接点部である。

【0043】

これにより、第3の実施形態の光波回路モジュールは、第2の実施形態のそれ

と比べ、光導波路6の端面6aから出射する信号光をより多くの光反射膜12で反射できるので、損失なく、効率よく光導波路6を導波した光を利用することができる。

## 【0044】

## (第4の実施形態)

図6は、本発明における第4の実施形態の光波回路モジュールを示す図であり、図6(a)は、光波回路モジュールの平面図、図6(b)は、図6(a)におけるA-A線に沿って切った断面図、図6(c)は、図6(a)におけるB-B線に沿って切った断面図である。

## 【0045】

図6(a)、(b)、(c)に示すように、本発明の光波回路モジュールは、基板1に形成されたストライプ状の溝2に設けられた光導波路6を導波した光を反射する凹状の凹状段差部16が設けられ、凹状段差部16上に沿って、クロム、ニッケル、銀などの金属蒸着膜からなる光反射膜12が設けられているものである。凹状段差部16は、図6(a)に示すように、略球面形状を有する構造でもよく、円柱の側面のような円弧状面を有する構造のものでもよい。

## 【0046】

なお、溝2の表面と凹状段差部16の表面は連続しており、光導波路6は溝2及び凹状段差部16の形状に沿って形成されている。基板1は凹状段差部16によって、凹状段差部16に対して上側に位置する段差上面部と下側に位置する段差下面部とに分けられている。溝2は、その段差下面部に形成されている。

## 【0047】

また、図6(c)に示すように、溝2は断面が矩形状であり、高分子材料で形成された光導波路6のコア層4は、図6(b)に示すように、溝2上の下側のクラッド層5と凹状段差部16上に形成された光反射膜12上との上に連続して形成されている。さらに、コア層4上及びコア層4の周囲には、溝2を埋め込むように上側のクラッド層5が形成されている。

## 【0048】

これにより、光導波路6を導波した信号光は、凹状段差部16において光反射

膜 1 2 で反射され、反射した光は、凹部形状によって設定された焦点に集光することができる。また、基板 1 上に機能素子として受光素子 1 0 を設けることにより、光の損失を限りなく少なくした P L C モジュールを作ることができる。

【 0 0 4 9 】

また、光導波路 6 の端面を高精度な端面カットをすることなく形成することができる。

【 0 0 5 0 】

【発明の効果】

本発明は、基板上に凹部等を形成することにより、基板上の光導波路を導波した光をその凹部により反射させて、光を集光させることができる光波回路モジュールである。したがって、受光素子を搭載して受光デバイスとして用いたときに、光を効率よく受光できる P L C モジュールを実現できるので、微量の信号光であっても受光することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明における第 1 の実施形態の光波回路モジュールを示す平面図および断面図

【図 2】

複数の凹部及び受光素子が設けられた本発明に係る第 1 の実施形態の光波回路モジュールの平面図

【図 3】

凹部の底部に貫通孔が設けられた本発明に係る第 1 の実施形態の光波回路モジュールの断面図

【図 4】

本発明における第 2 の実施形態の光波回路モジュールを示す平面図および断面図

【図 5】

本発明における第 3 の実施形態の光波回路モジュールを示す平面図および断面図

【図 6】

本発明における第 4 の実施形態の光波回路モジュールを示す平面図および断面

図

【図 7】

従来の光波回路モジュールを示す断面図

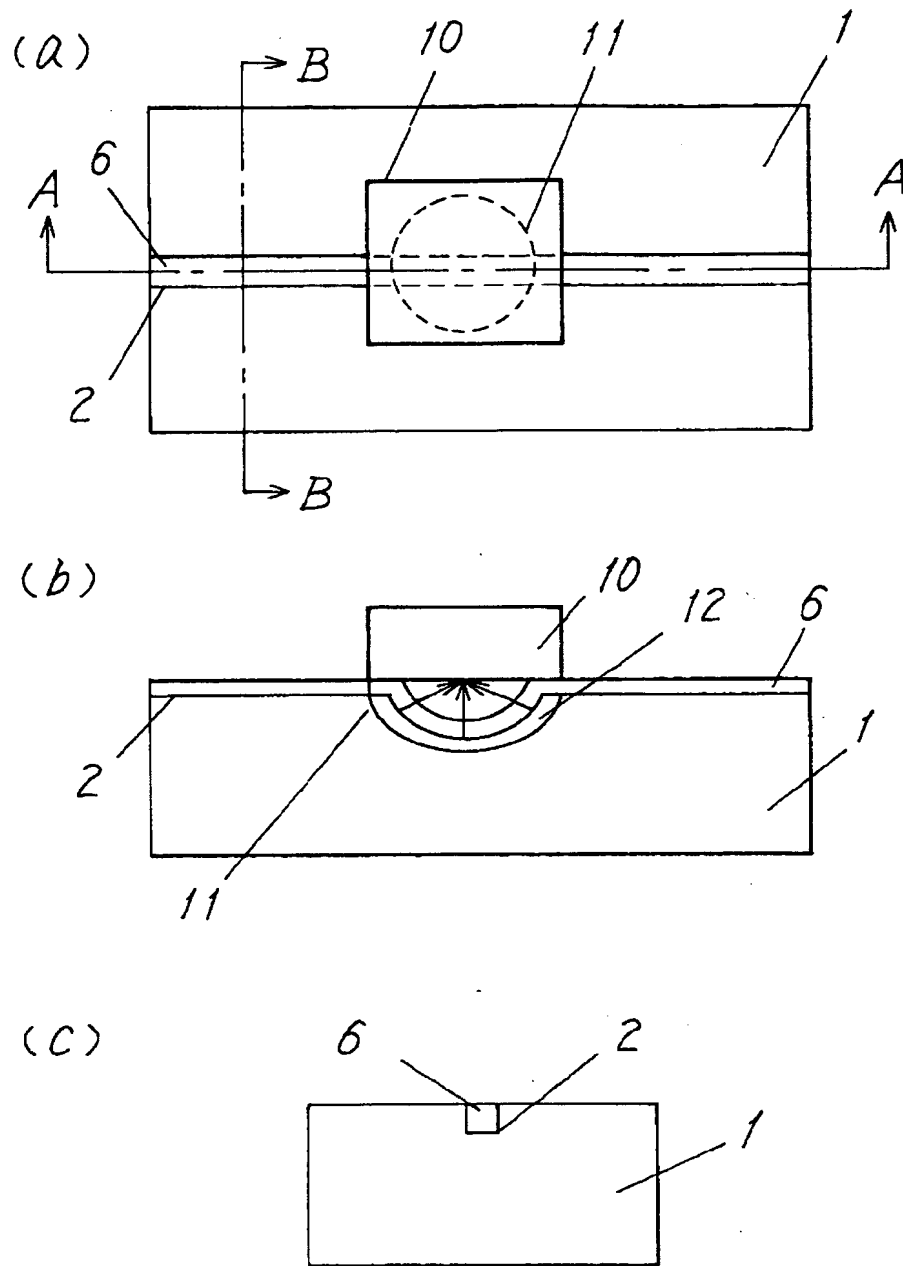
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 溝
- 3 凹部
- 4 コア層
- 5 クラッド層
- 6 光導波路
- 6 a 端面
- 7 半導体レーザ
- 8 傾斜鏡面
- 9 反射膜
- 1 0 受光素子
- 1 1 凹部
- 1 2 光反射膜
- 1 3 貫通孔
- 1 4 傾斜路
- 1 5 傾斜路接続部
- 1 6 凹状段差部
- 6 1 第 1 の光導波路
- 6 2 第 2 の光導波路

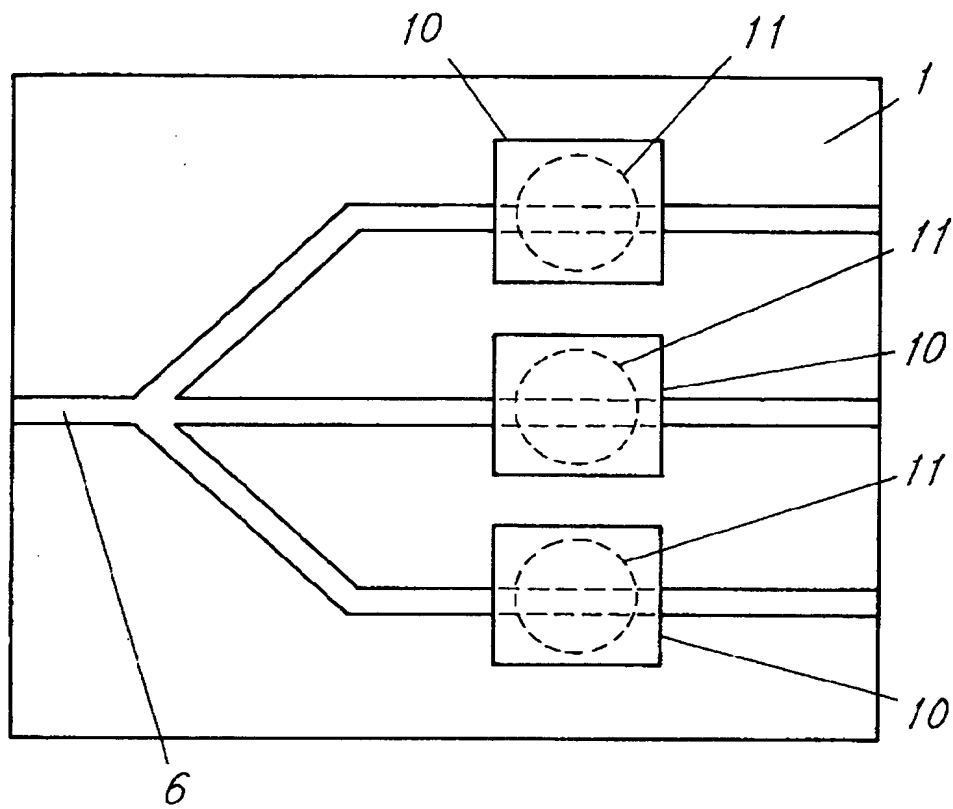


【書類名】 図面

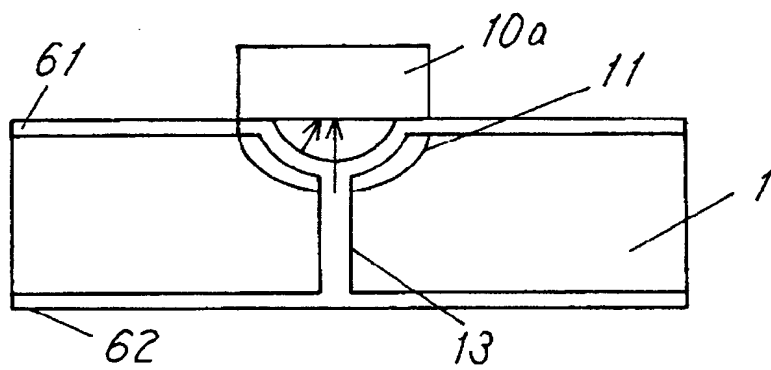
【図 1】



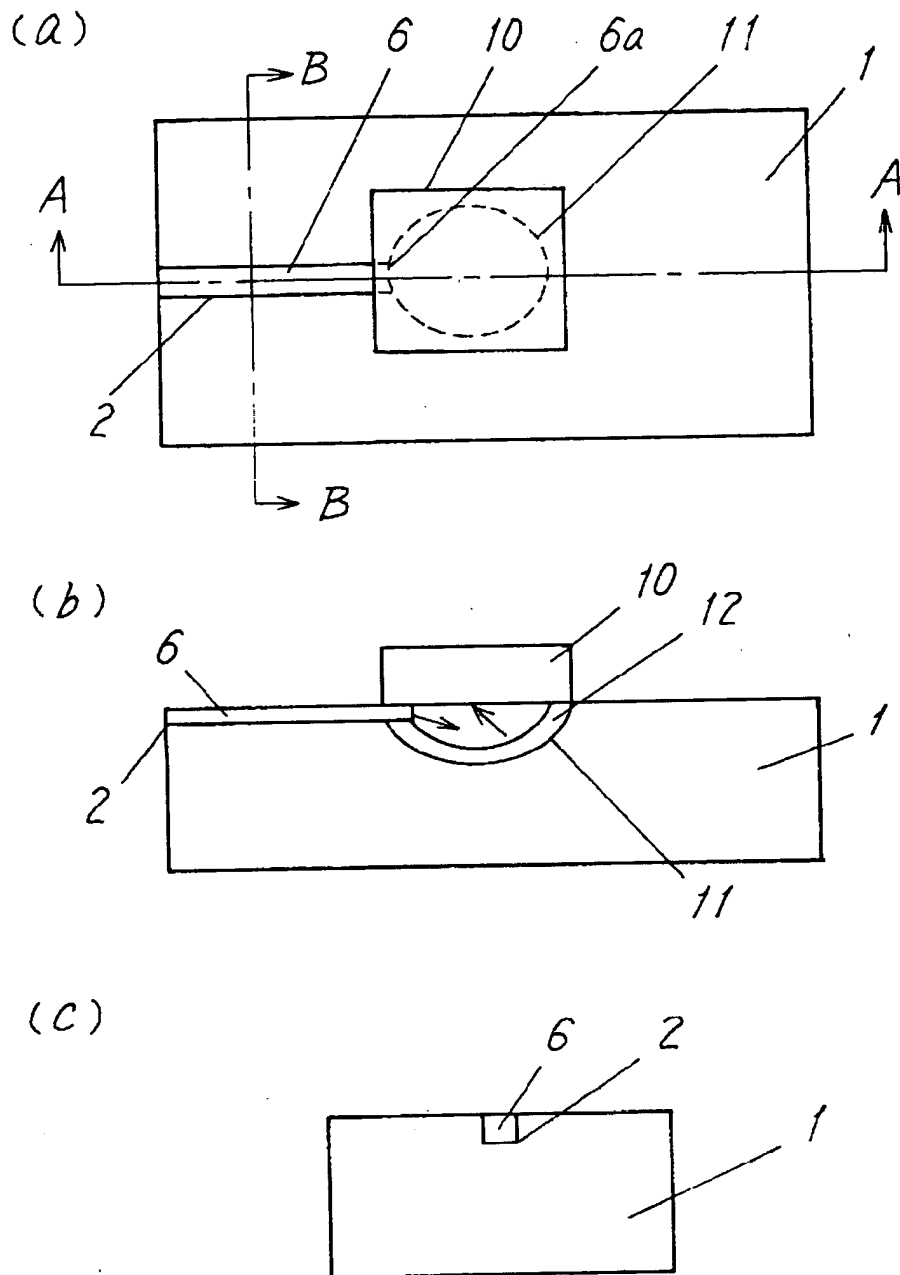
【図 2】



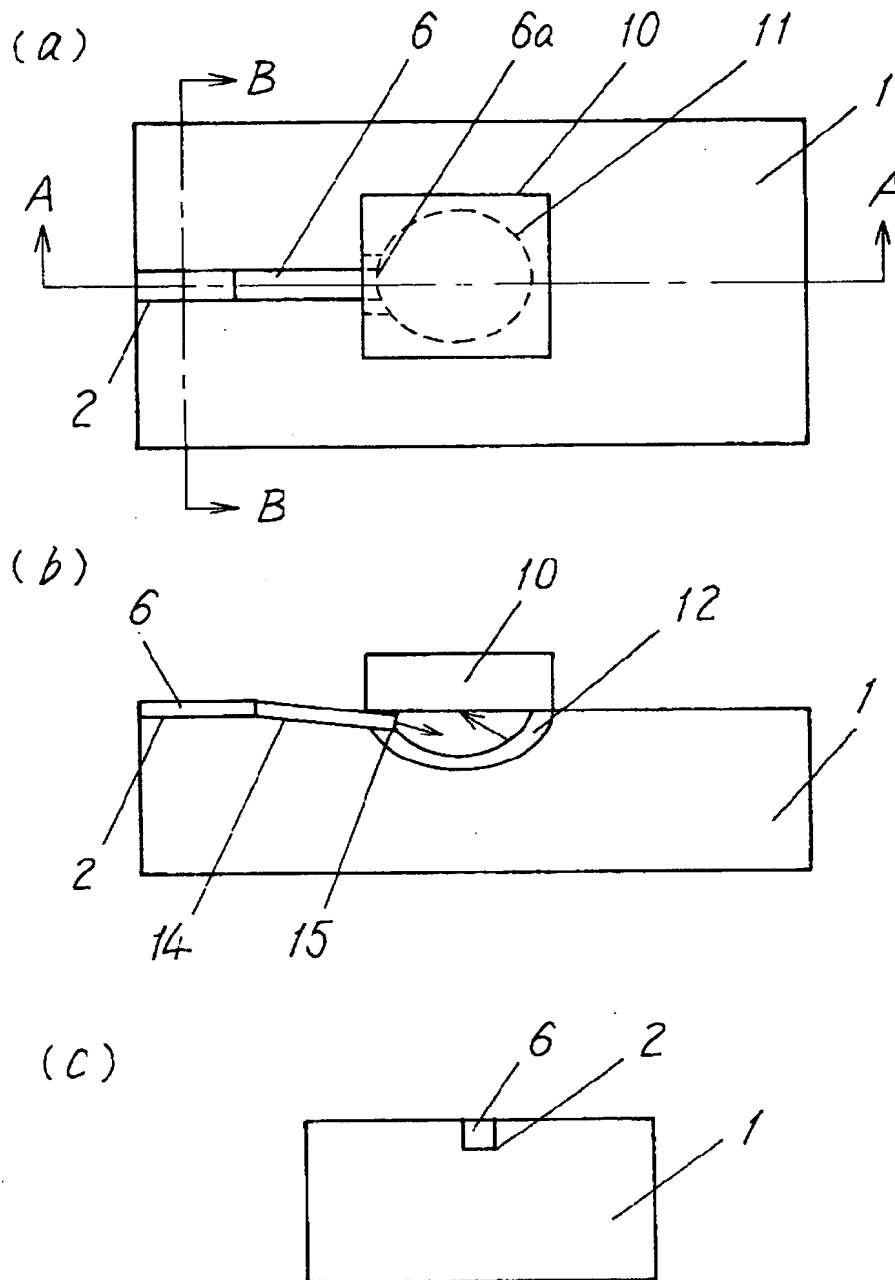
【図 3】



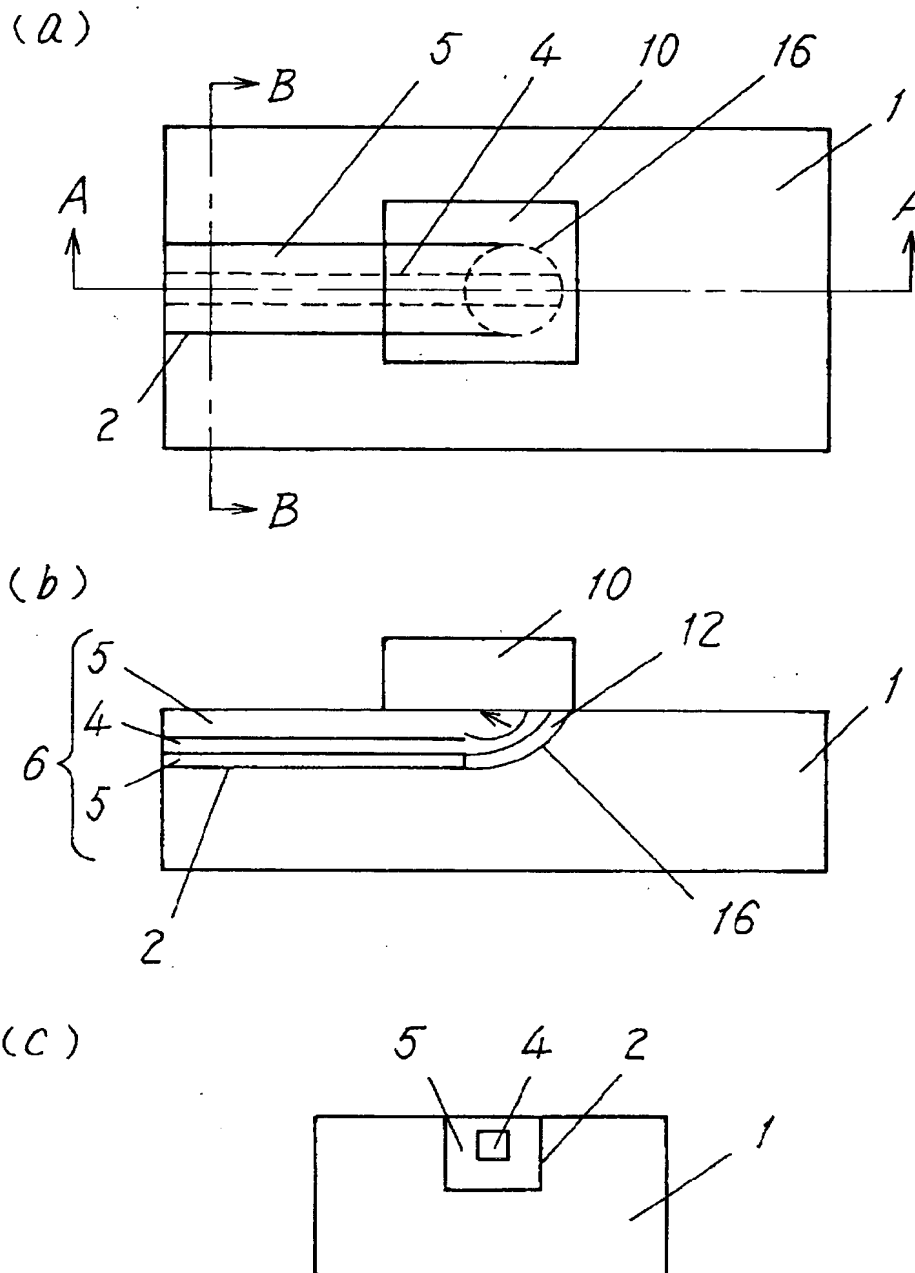
【図4】



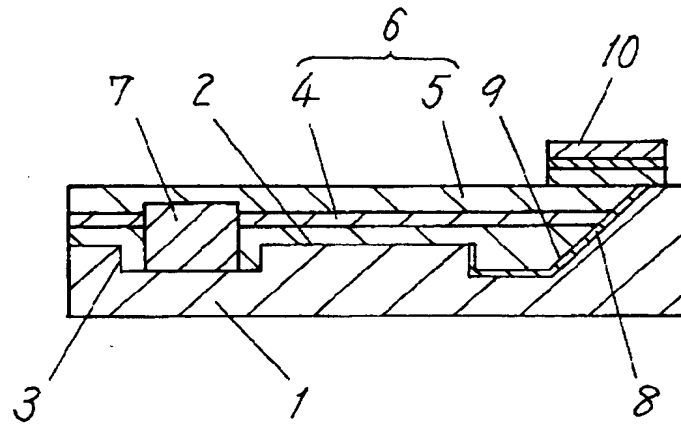
【図 5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光導波路を通った信号光が効率よく受光素子に入射する光波回路モジュールを提供することを目的としている。

【解決手段】 基板 1 上に略球面形状を有する凹部 1 1 が設けられ、凹部 1 1 上に沿って、クロム、ニッケル、銀などの金属蒸着膜からなる光反射膜 1 2 が設けられているものである。また、凹部 1 1 から基板 1 の一端にかけて断面が矩形状の溝 2 が設けられ、溝 2 および凹部 1 1 に沿って、コア層 4 及びクラッド層 5 からなるストライプ状の高分子材料で形成された光導波路 6 が設けられている。

【選択図】 図 1

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）

【提出日】 平成13年 4月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2000-400396

【承継人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代表者】 中村 ▲邦▼夫

【提出物件の目録】

【物件名】 権利の承継を証明する書面 1

【援用の表示】 平成13年 4月16日付提出の特許番号第31505  
60号の一般承継による特許権の移転登録申請書に添付  
した登記簿謄本を援用する。



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005843]

1. 変更年月日 1993年 9月 1日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 大阪府高槻市幸町1番1号  
氏 名 松下電子工業株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
氏 名 松下電器産業株式会社